

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

JIN-WOO PARK *et al.*

Serial No.: *to be assigned*

Examiner: *to be assigned*

Filed: 30 January 2004

Art Unit: *to be assigned*

For: DESIGN FOR ELECTRICAL CONDUCTORS IN AN ELECTROLUMINESCENT
DISPLAY DEVICE

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Mail Stop : Patent Application

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

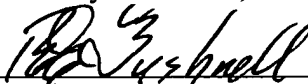
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign applications, Korean Patent application No. 2003-15686 filed in Korea on 13 March 2003 and Korean Patent application No. 2003-27991 filed in Korea on 1 May 2003, and filed in the U.S. Patent and Trademark Office on 30 January 2004 is hereby requested and the right of priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is certified copies of said original foreign applications.

Respectfully submitted,



Robert E. Bushnell

Reg. No.: 27,774

Attorney for the Applicant

1522 "K" Street, N.W., Suite 300

Washington, D.C. 20005

(202) 408-9040

Folio: P56989

Date: 1/30/04

I.D.: REB/rfc



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0027991
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 05월 01일
Date of Application MAY 01, 2003

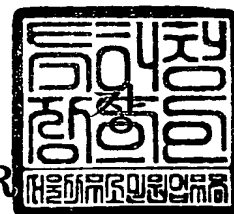
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2003 년 10 월 31 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2003.05.01
【국제특허분류】	H01J
【발명의 명칭】	유기 전계 발광 표시 장치
【발명의 영문명칭】	Organic electro luminescence display device
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-050326-4
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-004535-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	구재본
【성명의 영문표기】	K00, Jae Bon
【주민등록번호】	720706-1767718
【우편번호】	449-766
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍림아파트 105동 504호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이관희
【성명의 영문표기】	LEE, Kwan Hee
【주민등록번호】	681212-1379723

1020030027991

출력 일자: 2003/11/8

【우편번호】 151-050
【주소】 서울특별시 관악구 봉천동 1630-5
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이영필 (인) 대리인
이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 4 면 4,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 15 항 589,000 원
【합계】 622,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 캐소오드 전극의 전압 강하를 줄이고, 외광 반사를 차단하여 콘트라스트 및 휘도를 향상시키기 위한 것으로, 제 1 기판과, 상기 제 1 기판의 상부에 형성된 제 1 전극부와, 상기 제 1 전극부의 상부에 제 1 전극부와 대향되도록 형성된 제 2 전극부와, 상기 제 1 전극부와 제 2 전극부의 사이에 개재되어 발광하는 것으로, 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기 막과, 상기 제 1 기판에 대향되고, 상기 제 2 전극부의 상면에 접합되는 제 2 기판과, 상기 제 2 기판의 상기 제 2 전극부와 접하는 면에 설치되고, 적어도 상기 제 2 전극부와 접하는 부분에 도전성 물질이 포함된 기능성 박막을 구비하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시 장치에 관한 것이다.

【대표도】

도 2

【색인어】

유기, EL, 접착

【명세서】

【발명의 명칭】

유기 전계 발광 표시 장치{Organic electro luminescence display device}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 평면도,
도 2는 도 1에 도시된 유기 전계 발광 표시장치의 부분 단면도,
도 3은 박막을 이루는 도전성 물질과 유전성 물질의 농도 구배를 나타내 보인 도면,
도 4는 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 표시장치의 단면도,
도 5 및 도 6은 제 2 기판에 형성된 박막의 예들을 나타내 보인 사시도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- 1: 제 1 기판 2: 버퍼층
3: 제 2 기판 4: 기능성 박막
10: 스위칭 TFT 20: 구동 TFT
21: 반도체 활성층 22: 게이트 절연막
23: 게이트 전극 24: 중간 절연막
25: 소스 전극 26: 드레인 전극
27: 패시베이션막 28: 평탄화막
30: 캐패시터 40: EL소자

41: 제 1 전극부 42: 유기막

43: 제 2 전극부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <17> 본 발명은 유기 전계 발광표시장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 전극의 저항을 줄일 수 있도록 개선된 유기 전계 발광 표시장치에 관한 것이다.
- <18> 전계 발광 표시장치는 능동 발광형 표시 소자로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 표시 소자로서 주목을 받고 있다. 이러한 전계 발광 표시 장치는 발광층을 형성하는 물질에 따라 무기 전계 발광 표시 장치와 유기 전계 발광 장치로 구분된다.
- <19> 상기 무기 전계 발광 표시 장치는 당초 녹색 발광 디스플레이로 상품화되었으나 플라즈마 표시장치와 마찬가지로 교류 바이어스 구동이고, 구동에 수백 볼트(voltage)가 필요하다. 또한 발광을 위한 재료가 무기물이므로 분자 설계에 의한 발광 파장등의 제어가 곤란하여 화상의 칼라화가 어렵다.
- <20> 그리고 상기 유기 전계 발광 표시장치는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도 등 액정표지 장치에 있어서 문제점으로 지적된 결점을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다

- <21> 이러한 유기 전계 발광 표시소자가 미국특허 USP 5,059,861호에는 캐소오드(cathode)가 알칼리 메탈(Alkaline metal)과 다중 메탈로 이루어진 구성이 개시되어 있다.
- <22> 그리고 미국특허 USP5,047,687호에는 캐소오드가 알칼리 메탈(Alkaline metal)이 아닌 일함수가 낮은 금속을 적어도 하나 이상 포함하는 다종의 금속으로 구성된 유기 EL 소자가 개시되어 있다. 여기에서 상기 금속은 알루미늄(Aluminum) 바나듐(Vanadium), 카바이트(Cabait) 등을 포함한다.
- <23> 미국특허 USP 5,073,446호, 일본국 특허 공개 공보 평 5-36475호, 평8-222368호, 평 7-161474호에는 양극, 유기막 적층구조, 음극 및 음극보호를 위한 봉지층 및 밀봉층의 구조가 개시되어 있다.
- <24> 한편, 상술한 바와 같이 구성된 종래의 유기 전계 발광표시장치는 캐소오드의 전원이 입력되는 부위로부터 멀어질수록 전류와 전압의 강하 현상이 발생하여 균일한 휘도와 해상도를 얻을 수 없는 문제점이 있다. 특히, 캐소오드를 전면 증착시킬 경우에는 그 저항의 증가에 따른 전압 강하로 인해 전원이 입력되는 부위에서 가까운 영역과 먼 영역에서의 전압차이가 발생하게 된다.
- <25> 이러한 전압 강하 문제는 또한, 개구율을 보다 높일 수 있는 전면 발광형 유기 전계 발광 표시장치에서 더욱 두드러지게 나타난다.
- <26> 즉, 유기 전계 발광 표시장치를 전면 발광형으로 할 경우, 밀봉용 글래스 기판 쪽으로 발광시키기 위해서는 캐소오드를 투명한 재료로 형성해야 한다. 따라서, 캐소오드로서 ITO나 IZO 등 투명 전도성 물질을 사용할 수 있는 데, 이것이 캐소오드로서의 기능을 하기 위해서는 유기막과 접하는 쪽의 일함수가 낮아야 하므로, 먼저 일함수가 낮은 금속층을 얇게 증착하여

반투과 금속막을 형성하고, 그 위에 IT0나 IZO 등을 형성한다. 이러한 전면 발광형 유기 전계 발광 표시장치는 미국특허 USP 5,981,306호에 개시되어 있다.

<27> 그런데, 이렇게 형성되는 IT0나 IZO 등은 유기막이 형성된 후에 증착되는 것이므로, 열이나 플라즈마에 의한 유기막의 변질을 최소화하기 위해 저온증착을 하게 된다. 이러한 저온증착법에 의해 형성된 IT0나 IZO 층은 막질이 나쁘고 비저항이 좋지 않아 상기와 같은 전압강하 현상이 심하게 나타난다.

<28> 또한 소정의 패턴으로 형성된 유기막이 발광하여 형성되는 화소는 상호간의 색 간섭이 발생되어 해상도가 높은 화상의 구현하기 어렵다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<29> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 캐소오드 전극의 전압강하 현상을 방지할 수 있는 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

<30> 본 발명의 다른 목적은 화소간의 색 번짐현상을 방지할 수 있으며, 화상의 해상도를 높일 수 있으며, 동시에 개구율이 높은 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

<31> 본 발명의 또 다른 목적은 캐소오드 전극의 전압 현상을 줄임과 동시에 외광 반사를 방지할 수 있는 전면발광형 유기 전계 발광 표시장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<32> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 제 1 기판과, 상기 제 1 기판의 상부에 형성된 제 1 전극부와, 상기 제 1 전극부의 상부에 제 1 전극부와 대향되도록 형성된 제 2 전극부와, 상기 제 1 전극부와 제 2 전극부의 사이에 개재되어 발광하는 것으로, 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기막과, 상기 제 1 기판에 대향되고, 상기 제 2 전극부의 상면에 접합되는 제 2 기

판과, 상기 제 2 기판의 상기 제 2 전극부와 접하는 면에 설치되고, 적어도 상기 제 2 전극부와 접하는 부분에 도전성 물질이 포함된 기능성 박막을 구비하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치를 제공한다.

<33> 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 기능성 박막은 상기 제 2 기판으로부터 투명한 물질인 제 1 성분과, 금속 물질인 제 2 성분이 순차로 구비된 것으로, 상기 제 1 성분은 상기 제 2 기판에 가까워질수록 그 함량이 증가하고, 상기 제 2 성분은 상기 제 2 기판으로부터 멀어질수록 그 함량이 증가하도록 형성될 수 있다.

<34> 이 때, 상기 제 1 성분은 $\text{SiO}_x(x \geq 1)$, $\text{SiN}_x(x \geq 1)$, MgF_2 , CaF_2 , Al_2O_3 , SnO_2 등과 같은 투명한 절연물질로 이루어진 군 및 ITO(Indium tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO , In_2O_3 등과 같은 투명한 도전물질로 이루어진 군 중 적어도 어느 하나의 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비될 수 있고, 상기 제 2 성분은 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Si, Ge, Y, Zn, Zr, W, Ta, Cu, Pt로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비될 수 있다.

<35> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 기능성 박막은 상기 제 2 기판 상에 $\text{CrO}_x(x \geq 1)$ 로 구비된 제 1 박막과, 상기 제 1 박막의 상부로 Cr으로 구비된 제 2 박막이 형성되어 구비될 수 있다.

<36> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 기능성 박막과 상기 제 2 전극부의 사이에 도전성 스페이서 또는 도전성 패이스트가 더 개재될 수 있다.

- <37> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 기능성 박막은 상기 제 2 기판의 외부로부터 유입되는 광을 흡수하는 것으로, 상기 유기막을 통해 발광되는 영역이 소정의 화소 패턴으로 개구되도록 형성될 수 있다.
- <38> 이 때, 상기 기능성 박막의 개구부는 도트 또는 스트라이프 상으로 형성될 수 있다.
- <39> 본 발명은 또한 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 제 1 기판과, 상기 제 1 기판의 상부에 형성된 것으로, 서로 대향된 제 1 및 제 2 전극부와, 상기 제 1 및 제 2 전극부의 사이에 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기막을 구비하여 발광하는 화소영역과, 상기 제 1 기판에 대향되도록 상기 제 2 전극부의 상면에 접합되는 제 2 기판과, 상기 제 2 기판의 상기 제 2 전극부와 접하는 면에 설치되어 상기 화소영역을 그 발광부가 개구되도록 구획하고, 상기 제 2 기판 외측으로부터 유입되는 외광을 흡수하는 것으로, 적어도 상기 제 2 전극부와 접하는 부분에 도전성 물질이 포함된 기능성 박막을 구비하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치를 제공한다.
- <40> 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 기능성 박막은 상기 제 2 기판으로부터 투명한 물질인 제 1 성분과, 금속 물질인 제 2 성분이 순차로 구비된 것으로, 상기 제 1 성분은 상기 제 2 기판에 가까워질수록 그 함량이 증가하고, 상기 제 2 성분은 상기 제 2 기판으로부터 멀어질수록 그 함량이 증가하도록 형성될 수 있다.
- <41> 이 때, 상기 제 1 성분은 $\text{SiO}_x(x \geq 1)$, $\text{SiN}_x(x \geq 1)$, MgF_2 , CaF_2 , Al_2O_3 , SnO_2 등과 같은 투명한 절연물질로 이루어진 군 및 ITO(Indium tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO , In_2O_3 등과 같은 투명한 도전물질로 이루어진 군 중 적어도 어느 하나의 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비될 수 있고, 상기 제 2 성분은 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Si,

Ge, Y, Zn, Zr, W, Ta, Cu, Pt로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비될 수 있다.

<42> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 기능성 박막은 상기 제 2 기판 상에 $\text{CrO}_x(x \geq 1)$ 로 구비된 제 1 박막과, 상기 제 1 박막의 상부로 Cr으로 구비된 제 2 박막이 형성되어 구비될 수 있다.

<43> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 기능성 박막과 상기 제 2 전극부의 사이에 도전성 스페이서 또는 도전성 페이스트가 개재될 수 있다.

<44> 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 기능성 박막의 개구부는 도트 또는 스트라이프 상으로 형성될 수 있다.

<45> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다 .

<46> 본 발명에 따른 유기 전계 발광 표시 장치는 봉지용 부재 또는 봉지용 기판의 내면에 블랙매트릭스층의 역할과 도전층의 역할을 수행하는 박막을 형성하여 전극의 전압강하 방지와 화소간의 색번짐 현상이 개선된 것이다.

<47> 도 1은 이러한 유기 전계 발광표시장치 중 AM 타입의 유기 전계 발광 표시장치(AMOLED: Active matrix organic light emitting display)의 일 실시예를 나타내 보인 평면도이고, 도 2는 그 중 일부를 나타낸 단면도이다.

<48> 도 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 AM 타입의 유기 전계 발광 표시장치의 각 부화소(sub-pixel)는 스위칭용인 스위칭 TFT(10)와, 구동용인 구동 TFT(20)의 2개의 박막 트랜지스터와, 캐패시터(30) 및 하나의 유기 전계 발광 소자(이하, "EL

소자"라 함, 40)로 이루어질 수 있다. 그러나, 이러한 박막 트랜지스터 및 캐패시터의 개수는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 원하는 소자의 설계에 따라 이보다 더 많은 수의 박막 트랜지스터 및 캐패시터를 구비할 수 있음은 물론이다.

<49> 상기 스위칭 TFT(10)는 게이트 라인(51)에 인가되는 스캔(Scan) 신호에 구동되어 데이터 라인(52)에 인가되는 데이터(data) 신호를 전달하는 역할을 한다. 상기 구동 TFT(20)는 상기 스위칭 TFT(10)를 통해 전달되는 데이터 신호에 따라서, 게이트와 소오스 간의 전압차(V_{gs})에 의해 EL소자(40)로 유입되는 전류량을 결정한다. 상기 캐패시터(30)는 상기 스위칭 TFT(10)를 통해 전달되는 데이터 신호를 한 프레임동안 저장하는 역할을 한다.

<50> 도 2에는 이러한 유기 전계 발광 표시장치의 하나의 부화소 중 EL소자(40)와, 구동 TFT(20) 및 캐패시터(30)를 도시한 단면도로, 이하에서는, 이를 중심으로 설명한다.

<51> 절연성 기판인 1 기판(1)에는 버퍼층(2)이 형성되고, 이 버퍼층(2)의 상부에 화소영역(P)과, 구동영역(D)이 구비된다. 여기서 화소영역(P)이란 EL소자가 형성되어 빛이 발광하는 영역을 말하며, 구동영역(D)이란 이 화소영역(P)을 제외한 TFT 및 캐패시터 등이 형성된 영역을 말하는 것으로, 도 2에는 구동 TFT(20)만이 나타나 있으나, 스위칭 TFT(10)가 형성된 영역을 모두 포함한다.

<52> 구동영역(D)의 구동 TFT(20)는 도 2에서 볼 수 있듯이, 버퍼층(2) 상에 형성된 반도체 활성층(21)과, 이 반도체 활성층(21)의 상부에 형성된 게이트 절연막(22)과, 게이트 절연막(22) 상부의 게이트 전극(23)을 갖는다.

- <53> 상기 반도체 활성층(21)은 비정질 실리콘 박막 또는 다결정질 실리콘 박막으로 형성될 수 있다. 이 반도체 활성층은 N형 또는 P형 불순물이 고농도로 도핑된 소스 및 드레인 영역을 갖는다.
- <54> 반도체 활성층(21)의 상부에는 SiO_2 등에 의해 게이트 절연막(22)이 구비되고, 게이트 절연막(22) 상부의 소정 영역에는 MoW, Al/Cu 등으로 도전막으로 게이트 전극(23)이 형성된다. 상기 게이트 전극(23)은 캐패시터(30)의 제 1 전극(31)과 연결되어 TFT 온/오프 신호를 공급하는 것으로, 반도체 활성층(21)의 채널 영역 상부에 형성된다.
- <55> 이 게이트 전극(23)의 상부로 중간 절연막(24)이 형성되고, 콘택 홀을 통해 소스 전극(25)과 드레인 전극(26)이 각각 반도체 활성층(21)의 소스 영역 및 드레인 영역에 접하도록 형성된다. 상기 소스 전극(25)은 도 1의 구동 라인(53)과 연결되어 반도체 활성층(21)에 구동을 위한 레퍼런스 공통전압을 공급하고, 상기 드레인 전극(26)은 구동 TFT(20)와 EL 소자(40)를 연결시켜 EL 소자(40)에 구동 전원을 인가해 준다. 상기 구동 라인(53)은 캐패시터(30)의 제 2 전극(32)에 연결되어 있다.
- <56> 소스 및 드레인 전극(25)(26) 상부로는 SiO_2 등으로 이루어진 패시베이션막(27)이 형성되고, 이 패시베이션 막(27)의 상부에는 콘택홀에 의해 상기 드레인 전극(26)과 연결된 EL 소자(40)의 제 1 전극부(41)가 형성된다.
- <57> EL 소자(40)는 전류의 흐름에 따라 적, 녹, 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하는 것으로, 도 2에서 볼 수 있듯이, 구동 TFT(20)의 드레인 전극(25)에 연결되어 애노우드 전극의 기능을 하는 제 1 전극부(41)와, 전체 화소를 덮도록 구비되어 캐소우드 전극의 기능을 하는 제 2 전극부(43)와, 이들 제 1 전극부(41) 및 제 2 전극부(43)의 사이에 배치되어

발광하는 유기막(42)으로 구성된다. 이 때, 제 1 전극부(41)를 캐소드, 제 2 전극부(43)를 애노드로 사용할 수 있음은 물론이다.

<58> ITO 등에 의해 형성된 제 1 전극부(41)의 상부로는 아크릴 등으로 평탄화막(28)이 형성되고, 이 평탄화막(28)에 소정의 개구부(28a)를 형성한 후, 이 개구부(28a)에 유기막(42) 및 캐소드 전극인 제 2 전극부(43)를 순차로 형성한다.

<59> 유기막(42)은 저분자 또는 고분자 유기막이 사용될 수 있는 데, 저분자 유기막을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 유기 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(EIL: Electron Injection Layer), 전자 주입층(ETL: Electron Transport Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기막은 진공증착의 방법으로 형성된다.

<60> 고분자 유기막의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법으로 형성할 수 있다.

<61> 캐소드 전극인 제 2 전극부(43)는 제 1 기판(1)쪽으로 발광하는 배면발광형인 경우 Al/Ca 등으로 전면 증착하여 형성하고, 제 2 기판(3)쪽으로 발광하는 전면발광형인 경우에는 Mg-Ag 등 금속에 의해 얇은 반투과성 박막을 형성한 후, 그 위로 투명한 ITO를 형성한다.

- <62> 이렇게, 제 2 전극부(43)를 형성한 후에는 그 상면으로 제 2 기판(3)이 접합되어 밀봉된다. 이 때, 제 2 기판(3)의 상기 제 2 전극부(43)에 접하는 면에는 소정의 기능성 박막(4)이 더 형성되는 데, 이 기능성 박막(4)은 적어도 상기 제 2 전극부(43)에 접하는 부분에 도전성 물질이 포함되도록 하여 제 2 전극부(43)의 전압강하를 방지하는 버스(bus) 전극의 기능을 하도록 한다.
- <63> 상기 기능성 박막(4)은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 기능성 박막(3)은 상기 제 2 기판(3)으로부터 투명한 물질인 제 1 성분과, 금속 물질인 제 2 성분이 도 3에서 볼 수 있는 바와 같은 서로 반대되는 농도구배를 갖도록 순차로 형성된 것일 수 있다. 즉, 제 2 기판(3)으로부터 멀어질수록 제 1 성분의 함량은 감소하고, 제 2 성분의 함량은 증가하도록 형성하는 것이다.
- <64> 이 때, 상기 제 1 성분은 $\text{SiO}_x(x \geq 1)$, $\text{SiN}_x(x \geq 1)$, MgF_2 , CaF_2 , Al_2O_3 , SnO_2 등과 같은 투명한 절연물질로 이루어진 군 및 ITO(Indium tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO , In_2O_3 등과 같은 투명한 도전물질로 이루어진 군 중 적어도 어느 하나의 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비될 수 있으며, 상기 제 2 성분은 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Si, Ge, Y, Zn, Zr, W, Ta, Cu, Pt로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비될 수 있다.
- <65> 상기 기능성 박막(4)의 상기 제1,2성분의 물질은 상술한 바와 같은 물질에 한정되지는 않는다. 즉, 상기 제1성분인 투명한 물질과 제 2 성분인 금속 물질을 농도구배를 갖도록 형성 하되, 금속 물질이 상기 제 2 전극부(43)와 접촉되는 기능성 박막(4)의 하면에 집중적으로 분포되도록 하여 제 2 전극부(43)의 버스전극의 역할을 할 수 있도록 함이 바람직하다.

- <66> 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따르면, 상기 기능성 박막(4)과 제 2 전극부(23)의 사이에는 이들의 전기적 접촉력을 높이기 위하여 도 4에 도시된 바와 같이 도전성 스페이서 또는 도전성 페이스트(5)중의 적어도 하나를 개재시킬 수 있다.
- <67> 한편, 상기와 같이 제 2 전극부(43)의 버스 전극 기능을 할 수 있는 기능성 박막(4)은 전체적으로 검은색을 띠게 된다. 따라서, 제 2 기판(3)의 방향으로 빛이 발광되는 전면 발광형 유기 전계 발광 표시장치의 경우 이 기능성 박막(4)은 제 2 기판(3)의 외측으로부터의 외광을 흡수하는 외광 흡수층, 즉, 블랙 매트릭스(Black matrix)의 기능을 하도록 할 수 있다. 따라서, 이 때에는 도 2에서 볼 수 있는 기능성 박막(4)에 EL소자(40)의 유기막(42)에서 발광하는 빛이 외부로 투과될 수 있도록 소정 패턴의 개구부(4a)를 형성해야 한다. 즉, 기능성 박막(4)에 개구부(4a)를 형성함으로써 도 2에서 볼 수 있듯이, 화소 영역(P)의 빛이 발광하는 발광부가 구획되도록 한다. 이 발광부의 구획은 도 5에 도시된 바와 같이 도트상으로 다수개의 개구부들로 형성되거나 도 6에 도시된 바와 같이 스트라이프 상으로 형성될 수 있다. 그리고, 도 4에서 볼 수 있듯이, 도전성 스페이서나 도전성 페이스트(5)가 형성된 때에는 이 도전성 스페이서나 도전성 페이스트(5)에도 동일 패턴의 개구부(5a)를 형성해야 함은 물론이다.
- <68> 이처럼, 상기 기능성 박막(4)은 제 2 전극부(23)의 전압강하를 방지함과 아울러 화소간의 색간섭을 방지하기 위한 블랙매트릭스의 기능을 겸하게 된다.
- <69> 한편, 상기와 같은 기능성 박막(4)은 이 밖에도 다양한 방법에 의해 형성할 수 있는 데, 즉, 상기 제 2 기판(3)으로부터 제2 전극부(23)를 향하여 CrO_x ($x \geq 1$)로 구비된 제 1박막과, Cr으로 구비된 제 2 박막을 순차로 성막하여 형성할 수도 있고, 제 2 전극부(23)를 향한 면에 도전 물질층이 형성된 흑연계 블랙 매트릭스를 사용할 수도 있다.

<70> 상술한 바와 같이 구성된 유기 전계발광 표시 장치는 제 1 전극부(21) 및 제 2 전극부(23)에 소정의 전압이 인가되면, 양극인 제 1 전극(21)로부터 주입된 홀(hole)이 유기 발광층으로 이동되고, 전자는 제 2 전극부(23)로부터 유기 발광층으로 주입된다. 이 유기 발광층에서 전자와 홀이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기상태에서 기저상태로 변화됨에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상이 형성된다.

<71> 상술한 바와 같이 구동되는 유기 전계 발광 표시장치는 상기 제 2 기판(3)의 상기 제 2 전극부(23)에 접하는 면에 기능성 박막(4)이 형성되어 있으므로 제2전극부(23)의 전압강하를 방지할 수 있고, 아울러, 외부로부터 입사되는 광의 반사를 방지할 수 있다.

<72> 이상은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 AM형 유기 전계 발광 표시장치에 대하여 설명한 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 수동구동방식인 PM(Passive Matrix)형 유기 전계 발광 표시장치에도 그대로 적용될 수 있음은 물론이다. 다만, PM형 유기 전계 발광 표시장치에서는 캐소오드가 소정의 패턴으로 형성될 수 있으므로, 상기 기능성 박막도 이 패턴에 대응되도록 형성될 수 있다.

【발명의 효과】

<73> 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 유기 전계 발광 표시장치에 의하면, 캐소오드 전극의 기능을 할 수 있는 제 2 전극부의 저항 증가를 근본적으로 해결할 수 있다.

<74> 따라서, 전면 증착된 캐소오드 전극의 전압 강하 현상을 줄일 수 있다.

<75> 특히, 투명한 캐소오드 전극을 형성한 경우에도 상기 기능성 박막으로 캐소오드 버스 전극을 형성함으로써 전압 강하 현상을 현저히 줄일 수 있고, 이에 따라 보다 품질이 우수한 전면 발광형 유기 전계 발광 표시장치의 제공이 가능해 진다.

<76> 본 발명에 따르면, 상기와 같은 기능성 박막에 의해 캐소드 전극의 전압 강하를 방지함과 동시에, 이 기능성 박막을 블랙 매트릭스로서도 사용할 수 있어 외광의 반사율을 대폭 줄이고, 구현되는 화상의 콘트라스트와 휘도를 향상시킬 수 있다.

<77> 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

제 1 기관;

상기 제 1 기관의 상부에 형성된 제 1 전극부;

상기 제 1 전극부의 상부에 제 1 전극부와 대향되도록 형성된 제 2 전극부;

상기 제 1 전극부와 제 2 전극부의 사이에 개재되어 발광하는 것으로, 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기막;

상기 제 1 기관에 대향되고, 상기 제 2 전극부의 상면에 접합되는 제 2 기관; 및

상기 제 2 기관의 상기 제 2 전극부와 접하는 면에 설치되고, 적어도 상기 제 2 전극부와 접하는 부분에 도전성 물질이 포함된 기능성 박막;을 구비하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 기능성 박막은 상기 제 2 기관으로부터 투명한 물질인 제 1 성분과, 금속 물질인 제 2 성분이 순차로 구비된 것으로, 상기 제 1 성분은 상기 제 2 기관에 가까워질수록 그 함량이 증가하고, 상기 제 2 성분은 상기 제 2 기관으로부터 멀어질수록 그 함량이 증가하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

【청구항 3】

제 2항에 있어서,

상기 제 1 성분은 $\text{SiO}_x(x \geq 1)$, $\text{SiN}_x(x \geq 1)$, MgF_2 , CaF_2 , Al_2O_3 , SnO_2 등과 같은 투명한 절연물질로 이루어진 군 및 ITO(Indium tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO , In_2O_3 등과 같은 투명한 도전물질로 이루어진 군 중 적어도 어느 하나의 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

【청구항 4】

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 성분은 Fe, Co, V, Ti, Al, Ag, Si, Ge, Y, Zn, Zr, W, Ta, Cu, Pt로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 기능성 박막은 상기 제 2 기판 상에 $\text{CrO}_x(x \geq 1)$ 로 구비된 제 1박막과, 상기 제 1 박막의 상부로 Cr으로 구비된 제 2 박막이 형성되어 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 기능성 박막과 상기 제 2 전극부의 사이에 도전성 스페이서 또는 도전성 페이스트가 개재된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

【청구항 7】

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기능성 박막은 상기 제 2 기관의 외부로부터 유입되는 광을 흡수하는 것으로, 상기 유기막을 통해 발광되는 영역이 소정의 화소 패턴으로 개구되도록 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

상기 기능성 박막의 개구부는 도트 또는 스트라이프 상으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

【청구항 9】

제 1 기관;

상기 제 1 기관의 상부에 형성된 것으로, 서로 대향된 제 1 및 제 2 전극부와, 상기 제 1 및 제 2 전극부의 사이에 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기막을 구비하여 발광하는 화소 영역;

상기 제 1 기관에 대향되도록 상기 제 2 전극부의 상면에 접합되는 제 2 기관; 및

상기 제 2 기관의 상기 제 2 전극부와 접하는 면에 설치되어 상기 화소영역을 그 발광부가 개구되도록 구획하고, 상기 제 2 기관 외측으로부터 유입되는 외광을 흡수하는 것으로, 적어도 상기 제 2 전극부와 접하는 부분에 도전성 물질이 포함된 기능성 박막;을 구비하여 된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 기능성 박막은 상기 제 2 기판으로부터 투명한 물질인 제 1 성분과, 금속 물질인 제 2 성분이 순차로 구비된 것으로, 상기 제 1 성분은 상기 제 2 기판에 가까워질수록 그 함량이 증가하고, 상기 제 2 성분은 상기 제 2 기판으로부터 멀어질수록 그 함량이 증가하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 성분은 $\text{SiO}_x(x \geq 1)$, $\text{SiN}_x(x \geq 1)$, MgF_2 , CaF_2 , Al_2O_3 , SnO_2 등과 같은 투명한 절연물질로 이루어진 군 및 ITO (Indium tin Oxide), IZO (Indium Zinc Oxide), ZnO , In_2O_3 등과 같은 투명한 도전물질로 이루어진 군 중 적어도 어느 하나의 군에서 선택되는 적어도 하나 이상의 투명한 물질로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

【청구항 12】

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 성분은 Fe , Co , V , Ti , Al , Ag , Si , Ge , Y , Zn , Zr , W , Ta , Cu , Pt 로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나 이상의 금속 물질로 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

【청구항 13】

제 9 항에 있어서,

상기 기능성 박막은 상기 제 2 기판 상에 $\text{CrO}_x(x \geq 1)$ 로 구비된 제 1 박막과, 상기 제 1 박막의 상부로 Cr 으로 구비된 제 2 박막이 형성되어 구비된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광표시장치.

【청구항 14】

제 9 항에 있어서,

상기 기능성 박막과 상기 제 2 전극부의 사이에 도전성 스페이서 또는 도전성 패이스트가 개재된 것을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

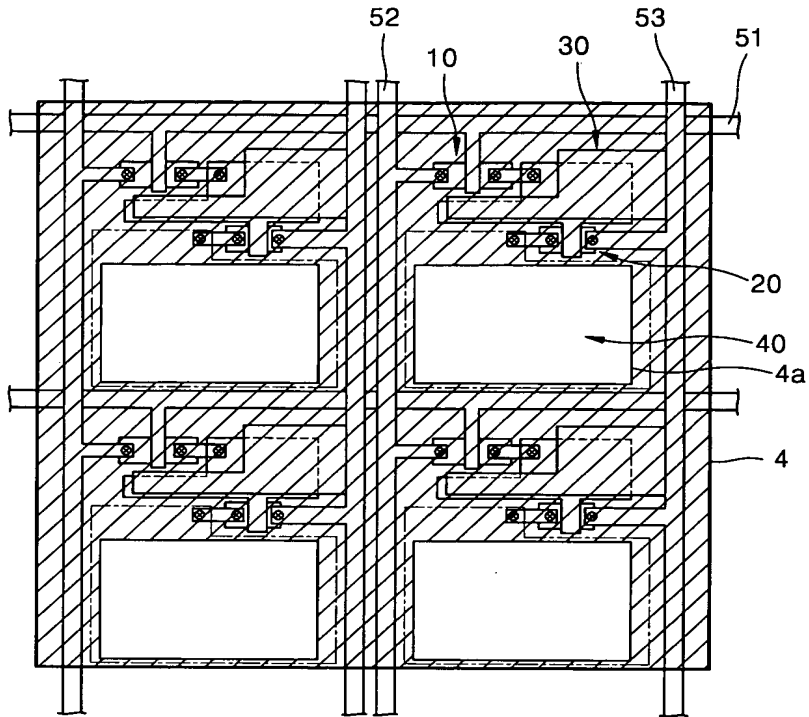
【청구항 15】

제 9 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

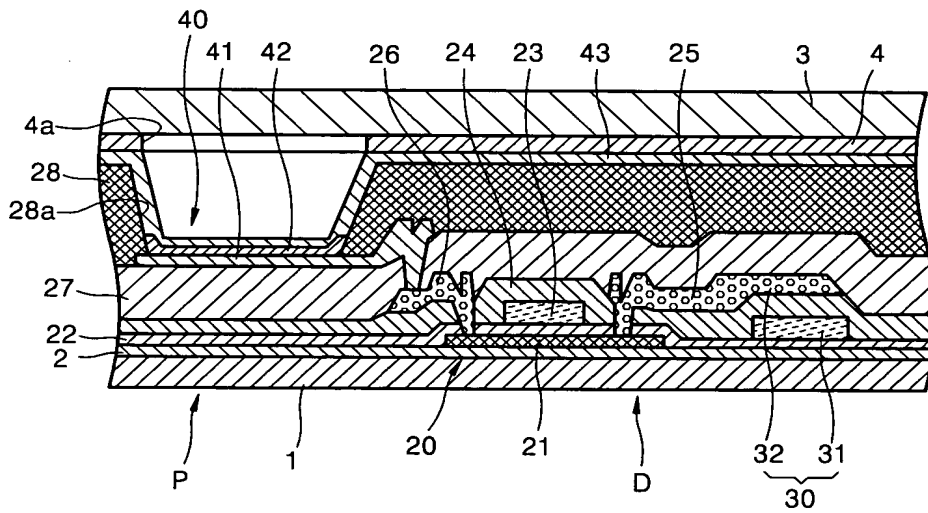
상기 기능성 박막의 개구부는 도트 또는 스트라이프 상으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계 발광 표시장치.

【도면】

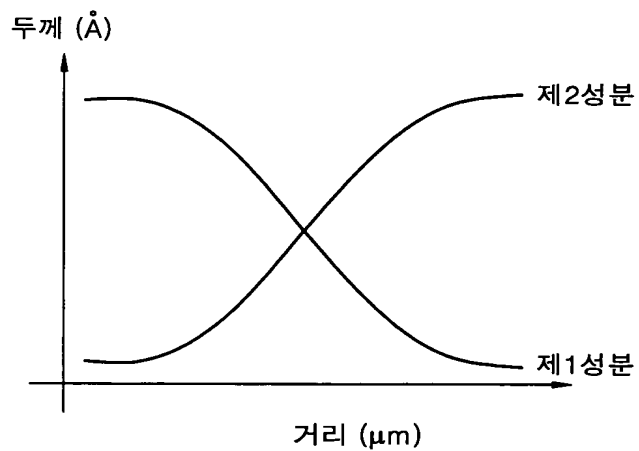
【도 1】



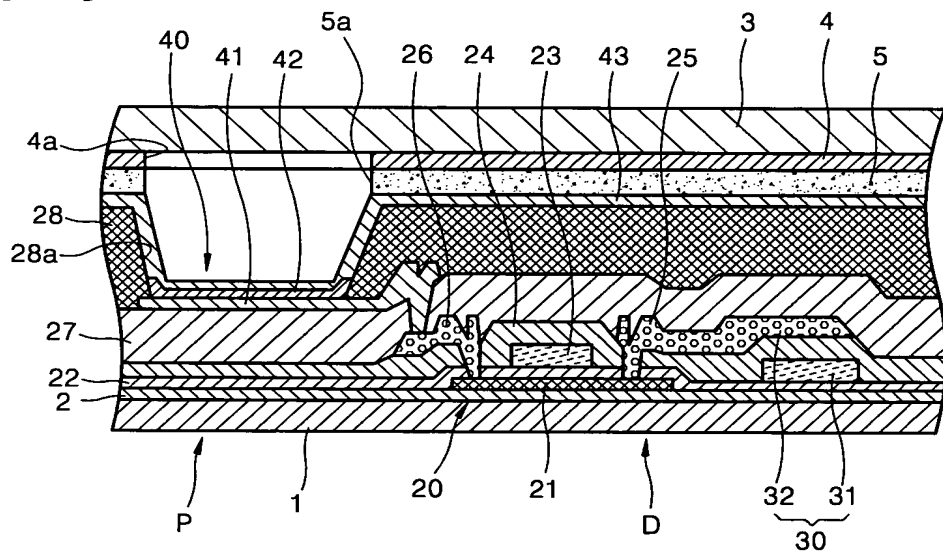
【도 2】



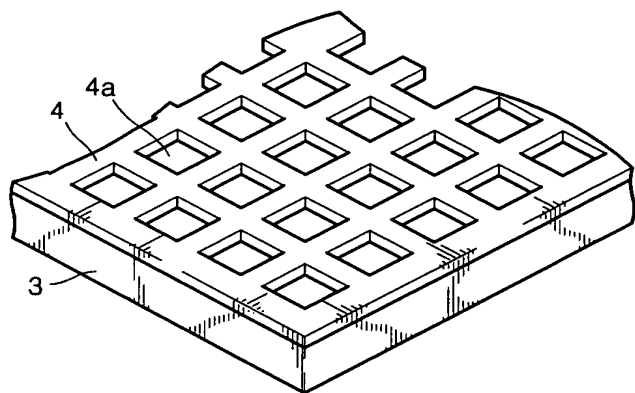
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

